BHS
V
74-3

BHS V 74-3

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe V
Nr. 74

Technisch = ökonomische

Verbesserungen

der

Salmiak = Fabrikation

von

Dr. Georg Friedrich Hänle.

Mit einer Steintafel.

Frankfurt am Main 1819.

Verlag der Hermannschen Buchhandlung.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Chemisch = technische

Abhandlungen

von

Dr. Georg Friedrich Hänle.

Drittes Bändchen.

Mit einer Steintafel.

Frankfurt am Main 1819.

Verlag der Hermannschen Buchhandlung.

Vorwort.

Ich liefere in diesem Bändchen einen Nachtrag zur Vervollständigung meiner Abhandlung über den Salmiak, Frankfurt a. M. bei J. Chr. Hermann 1808. Er enthält alle nöthigen Zusätze, Berichtigungen, und technisch-ökonomische Verbesserungen, in so weit sich solche auf meine neuere Erfahrungen, und vorzüglich auf Anwendbarkeit gründen.

Der Gegenstand, den ich hier abhandle, ist von so vielverbreitetem Interesse, daß jede nützliche Verbesserung dem Publikum erwünscht seyn wird, zu deren Mittheilung ich mich, ausser diesem Motive, durch die allgemein gute Aufnahme der zwei vorangegangenen Bändchen meiner Chemisch-technischen Abhandlungen verpflichtet fühle.

Kehl im Jänner 1819.

Der Verfasser.

Inhalt.

Vortheilhaftere Einrichtung des Brennkessels.

Verbesserung der Vorlagen.

Von Benutzung der Kochsalz=Mutterlauge auf Salmiak.

Anwendung der salzsauren Kalk= und Bittererde zur Salmiakbildung.

Von den Mischungen.

Abkürzung dieses Geschäftes.

Bemerkungen über die Scheide=Oefen.

Von den Sublimir=Oefen und deren Verbesserung.

Einrichtung, die Salzlaugen ohne Feuerungskosten einzudampfen.

Einfacher pneumatischer Apparat zum Abdunsten der Salzlauge durch Wasserdämpfe.

Vom Abdunsten der Salzlauge durch das Gradiren.

Vom Sublimiren im freien Feuer.

Ueber die Selbstentzündung des Rückstandes von dem, durch Sättigung des brenzlichen Ammoniums mit Salzsäure erzeugten Salmiak. Erklärung dieser pyrophorischen Erscheinung.

Ueber die Reinigung des brenzlich-öligen Ammonium.

Ueber die Benutzung des Torfs zu Salmiak und zur Feuerung.

Von Benutzung der Nebenprodukte.

Anwendung des Glaubersalzes zum Glas machen.

Ueber die Abscheidung des Natrums aus dem Glaubersalz.

Oekonomische Benutzung des thierischen Oels.

Technisch-ökonomische

Verbesserungen

der

Salmiak-Fabrikation.

Vortheilhaftere Einrichtung des Brennkessels.

Das Ausleeren der verbrannten thierischen Substanzen aus dem, in meiner Chemisch-technischen Abhandlung über den Salmiak S. 23 beschriebenen Brennkessel, ist nicht nur eine beschwerliche, sondern auch sehr langsame Arbeit, unter welcher viele Zeit und Hitze ungenützt verloren geht.

Dieser Unvollkommenheit abzuhelfen, wird an den cylinderförmigen Sarg, 3 Zoll hoch von unten, ein Hals angegossen, Fig. 1. A. Er ist 1 Schuh lang, und hat bei a b 13 Zoll und bei c d 11 Zoll ins Gevierte. Bei e ist zu beiden Seiten ein Schließhaken angenietet. Er wird mit einem Deckel von Gußeisen verschlossen, der mit einem 1 Zoll langen und ge-

nau in den Hals passenden Falze, so wie von außen, etwas unter der mittlern Durchschnittslinie, mit einer Handhabe versehen ist.

Durch diese Oeffnung nun, welche man auf einer Seite des Ofens im Mantel einmauert, wird das Ausleeren des Kessels, durch Hülfe einer eisernen Hacke und Krücke, verrichtet, was schnell und ohne Mühe von statten geht. Ist der Kessel wieder angefüllt, so wird ein, in den Hals passender, und mit Lehm beschlagener Stein eingeschoben, und ringsum wohl bestrichen; sodann wird der Falz des Deckels ebenfalls dick mit Lehm beschlagen, in den Hals gedrückt, und die Fugen wohl verstrichen; hierauf wird in die Schließhaken ein eiserner Staab eingelassen, und nöthigenfalls festgekeilt. Dadurch wird der Deckel so gut gesperrt, und in seinen Fugen erhalten, daß die Dämpfe weniger durchdringen können, und das öftere Bestreichen nicht so lästig ist.

Verbesserung der Vorlagen.

Es ist unstreitig wahr, daß die hölzernen Vorstell-Fässer Ammonium durchlassen, welches jedoch ziemlich verhütet werden kann, wenn man solche in Ei-

sen bindet, und, bevor sie zu diesem Geschäfte gebraucht werden, einige Mal mit einem guten Leinölfirniß und rothem Eisenoxyd (Nürnberger Roth) überzieht, und beide Böden, von außen, mit einem Kitt von Rindsblut, gebranntem Kalk und Gyps, Hammerschlag und Kälberhaaren ½ Zoll dick beschlägt.

Die vorzüglichsten und dauerhaftesten Vorlagen aber sind Tröge, aus einem Stücke in Stein gehauen, oder durch genau passende, mit Falzen versehene, und zusammengekittete Quadersteine ineinandergefügt, und von außen durch eiserne Klammern befestigt, jedoch muß immer der Boden dieser Zisternen, und die Seiten, wo möglich 1 Schuh hoch, aus einem Stücke bestehen.

Steinkitt.

Gebrannten Kalk,
—— Gyps,
gestossenen Hammerschlag,
—— Silberglätte,
—— Kolophonium,
—— Ziegel,

von jedem gleichviel, wohlgemengt, und mit Leinölfirniß zu einem zähen Teige geknetet.

Dieser Kitt wird hart, bindet sehr gut und läßt keine salzige Flüssigkeit durch.

Diese Tröge sind 3 Schuh lang, 4 Schuh hoch, und $2\frac{1}{2}$ Schuh weit, und werden 1 bis $1\frac{1}{2}$ Schuh hoch von der Erde untermauert. In der Mitte, wo der Hahn, oder das Zapfenloch befindlich ist, muß Raum gelassen werden, um einen Kübel unterschieben zu können. Am obern, innern Rande des Trogs ist eine Falze eingehauen, worein ein eiserner Deckel in Kitt gelegt wird, welcher in der Mitte mit einem 1 Schuh weiten Loch versehen ist, in das ein schwerer eiserner Deckel in Kitt eingesenkt wird.

Zween solcher Tröge sind hinlänglich, wenn man sie nach der, in meiner Abhandlung S. 42 angegebenen Verbesserung mit einander verbindet, und die Gasarten durch Wasser streichen läßt.

Wird die Bildung des Salmiaks auf dem Wege doppelter Verwandtschaft erzielt, so ist es nützlich, sich ebenfalls steinerner Mischungsständer, nach Form und Größe der hölzernen zu bedienen. Bei direktem Verfahren hingegen, als dem ersprießlichsten, durch Sättigung des Ammoniums mit Salzsäure, sind steinerne nicht anzurathen, weil solche von der Säure an-

gegriffen, und auch die enthaltenen Eisentheile aufgelöst werden.

Von Benutzung der Kochsalz-Mutterlauge auf Salmiak.

Die Salzmutterlauge ist nicht auf allen Salinen von gleicher Beschaffenheit. Einige besteht aus Salzsäure und Kalkerde, einige enthält salzsaure Kalk- und Bittererde zugleich, und wieder andere, wie z. B. zu Sulz am Neckar, besteht aus salzsaurer Talk- oder Bittererde, ohne eine Spur von Kalkerde.

Es muß daher vorerst ihr Gehalt ausgemittelt werden, weil jede dieser Erdarten zur Ausscheidung der Salzsäure ein anderes Verhältniß zur Schwefelsäure erfordert.

Man filtrirt ein wenig von der Mutterlauge, und gießt verdünnte Schwefelsäure hinzu; fällt Gyps nieder, so enthält sie Kalkerde. Bleibt die darin abfiltrirte Flüssigkeit, bei fernerem Zugießen von Schwefelsäure, hell, so wird eine Pottaschen-Auflösung zugegossen; erscheint hierauf wieder ein Niederschlag, so besteht dieser aus Talkerde. Bleibt die Mutterlauge

beim ersten Zugießen von Schwefelsäure klar, oder trübt sich nur wenig, so enthält sie Talkerde.

Sind beide Erdarten mit einander in der Lauge befindlich, so sieht man leicht, welche davon stark vorwaltend ist, und auf diese wird nun allein Rücksicht genommen, da gewöhnlich das Verhältniß zur andern Erdart so klein ist, daß es keiner so genauen Untersuchung bedarf. Wenn die Mutterlauge meist Kalkerde enthält, so bestehen 100 Theile, zur Trockne eingedampft, nach Nagel aus 24, 686 Salzsäure, 25, 711 Kalkerde, und 49, 603 Wasser, und erfordern zur Ausscheidung der Salzsäure, wenn man solche durch Destillation gewinnen will, 35 Pfund Schwefelsäure. Da aber die Lauge gewöhnlich, außer Wasser, auch noch schwefelsaures Natrum, und schwefelsaure Talkerde enthält, die nicht vollkommen durch Krystallisation davon getrennt werden können, so nimmt man auf 100 Theile nur 25 Theile englische Schwefelsäure, denn der Verlust der etwa unzersetzt gebliebenen salzsauren Kalkerde ist unbedeutend, da hingegen der der überflüssigen Schwefelsäure im Großen beträchtlich ist.

Will man den Gehalt des salzsauren Kalkes ge-

nau erforschen, so rauche man eine beliebige Menge Mutterlauge in einer Glas- oder Porzellanschaale zur Trockne ab, und bemerke das Gewicht des Rückstandes, reibe solchen zu einem feinen Pulver, trockne dieses wohl aus, und übergieße es in einem verstopften Glase mit absolutem Alkohol, oder höchstrektifizirtem Weingeist, den man oft damit umschüttelt, und einige Tage lang stehen läßt; dann gieße man ihn vom Unaufgelösten ab, bringe letzteres auf ein Filtrum, übergieße es noch ein Mal mit Alkohol, trockne und wiege es. Der sich ergebende Gewichtsverlust ist dann der Betrag der in Alkohol gelösten salzsauren Kalkerde. Ich werde hier unten ein Verfahren angeben, diese Lauge auf eine vortheilhaftere Art, ohne Destillation, auf Salmiak zu benutzen.

Scheidung der salzsauren Talkerde.

Die salzsaure Bittererde wird durch kohlenstoffsaures Ammonium nur zum Theil, durch Aetzkalk hingegen leicht und vollkommen zersetzt, es entsteht salzsaurer Kalk, und dieser wird durch kohlensaures Ammonium vollkommen zerlegt.

Eine talkerdehaltige Mutterlauge kann also vor-

theilhaft auf Salmiak benutzt werden, entweder durch vorherige Behandlung mit Aetzkalk, oder durch Ausscheidung der Salzsäure durch Schwefelsäure. Das hiebei als Nebenprodukt gewonnene Bittersalz ersetzt die Kosten hinlänglich.

Die salzsaure Talkerde enthält in der Mittelzahl der verschiedenen Analysen, nach Kirwan, in 100 Theilen 31,07 Talkerde, 34,59 Salzsäure, und 34,34 Wasser, zu deren Zersetzung 54 Theile Schwefelsäure erforderlich wären, die man aber, theils wegen der oben angeführten Beimengung anderer fremdartiger Salze, theils weil unsere Mutterlauge sich nicht in demselben Zustande von Trockenheit, wie die zu den Analysen verwendete, befindet, auf 40 zu 100 Theilen zurückbringen kann, bis man den wahren Gehalt der salzsauren Bittererde in der Mutterlauge durch Versuche erforscht hat.

In eine große Glasretorte bringe man

10 Pfund trockne Mutterlauge,

4 — englische Schwefelsäure, die vorher mit 2 Pfund Wasser gemischt wurde,

lege eine Vorlage an, worin 4 Pfund Wasser befind-

lich sind, und destillire die Salzsäure nach der in meiner Abhandlung S. 87 gegebenen Vorschrift.

Von den Mischungen.

An der Bereitungsart des Salmiaks nach der Wenzelschen Methode auf dem Wege doppelter Verwandtschaft, und an den Verhältnissen, wie ich solche angegeben habe, ist nichts abzuändern. Vorzüglicher aber ist das Verfahren durch direkte Behandlung mit Salzsäure, oder salzsaurem Kalk, wodurch die Scheideöfen gänzlich beseitigt werden. Der salzsaure Kalk, den die Salz-Mutterlauge am wohlfeilsten liefert, wird durch das kohlensaure Ammonium so leicht zerlegt, daß eine Ausscheidung der Salzsäure durch Schwefelsäure ganz überflüssig ist.

Zu 16 Pfund salzsaurem Kalk, in einer hölzernen, oder steinernen Kufe in Wasser gelöst, wird allmählig, unter beständigem Umrühren, so lange ammoniakalische Flüssigkeit gegossen, bis kein Aufbrausen mehr entsteht, und sich kein kohlensaurer Kalk mehr niederschlägt. Wird die Sättigung genau getroffen, so verschwindet der ammoniakalische Geruch ganz (mit

Ausnahme des flüchtigen brenzlichöligen) und der alzsaure Kalk wird vollkommen zersetzt.

So nachtheilig es ist, die Lösung des salzsauren Kalks vorher zu erhitzen, so wissen wir doch auch, daß zu jeder Salzbildung ein gewisser Wärmegrad erforderlich ist; eben so ist es bekannt, daß der salzsaure Kalk Kälte erzeugt. Löst man in 2 — 3 Unzen frischen Wassers, dessen Temperatur z. B. = 12° Reaumur ist, eine Unze salzsauren Kalk, so wird das Thermometer 2 — 3° fallen. Dies geschieht ebenfalls in einer Lösung von Salmiak, und diese Absorbtion der Wärme erschwert die Vereinigung der Stoffe, die aufeinander wirken sollen. Es ist daher, besonders im Winter, nöthig, der Flüssigkeit so viel warmes Wasser zuzusetzen, daß sie stets in der erforderlichen Temperatur erhalten wird, wozu 12° hinreichend sind.

Von dem entstandenen kohlensauren Kalk ist zwar nicht zu befürchten, daß durch ihn wieder Salmiak zersetzt werde; da aber dieser Kalkniederschlag anfänglich nicht gleich vollkommen mit Kohlensäure gesättigt wird, und daher zum Theil im halbätzenden Zustande gegen den Salmiak reagirt, so ist doch darauf zu sehen, daß die Flüssigkeit vom Kalk, sobald sich solcher

zu Boden gesetzt hat, abgesondert und in eine andere Kufe gebracht werde, wo man solche einige Tage stehen läßt, damit sich die Stoffe inniger verbinden können, worauf man sie zur Trockne eindampft. Bemerkt man während des Siedens wieder einen flüchtigen Geruch, so wird so viel Salzsäure zugegossen, bis solcher verschwindet, wozu man nur wenig Säure braucht.

Nach der großen Intensität des ammoniakalisch-flüchtigen Geruchs — da ¼ Gran Salmiak bei der Zerlegung schon einen starken Geruch von sich giebt — sollte man glauben, viel Ammonium zu verlieren, jedoch ist, dem Gewichte nach, der Verlust nicht so bedeutend, aber auch nie ganz zu vermeiden.

Von 16 Pfund getrockneter Mutterlauge erhielt ich auf diese Art 8 Pfund Salmiak.

Das Mischungsgeschäft kann auch abgekürzt, und dabei zugleich das Verdunsten des Ammoniums durch die hölzernen Gefäße verhütet werden, wenn man solches, während der Destillation, mit der Salzsäure oder Mutterlauge in dem zweiten Vorstellfaße gleich in Verbindung bringt. Hiebei ist zu berücksichtigen

1) daß durch die, sich entwickelnden Gasarten und

deren Rückwirkung, der benöthigte Zug nicht unterbrochen werde,

2) daß diese Gasarten Raum genug zum Entweichen erhalten,

3) daß sich in die Vorlage, worin die Sättigung geschieht, nicht viel Stinköl ablagere.

Sowohl aus letzterem Grunde, als auch wegen der Elastizität der Dämpfe, und der eintretenden Hitze, kann diese Verrichtung nicht im ersten Vorstellfaße geschehen, wohl aber im zweiten, nachdem der Destillir-Apparat folgendermaßen abgeändert worden.

Das Vorstoßrohr, Fig. 2, welches die Kuppel mit dem ersten Faße verbindet, muß einen Schuh länger verfertigt werden. In der Mitte desselben befindet sich ein 6 Zoll langer, oben 4 und unten 3 Zoll weiter Hals, der im Innern des Rohres nicht vorstehen darf, und mit einer senkrecht abwärts steigenden Röhre in Verbindung kommt, welche im obern Boden eines darunterstehenden kleinen Faßes befestigt wird.

Dieses Faß nimmt einen großen Theil Stinköl auf, das sich schon im Kuppelrohre verdichtet, und herabfließt, so daß der erste Vorstand viel weniger als vorher, und der zweite nur sehr wenig davon empfängt.

Wir haben nun zween Wege, das Ammonium zu binden; indem wir entweder von oben herab allmählig so viel Salzsäure abfließen lassen, daß deren Menge mit der Menge und Zeit des producirten Ammoniums in einem ohngefähren Verhältniß steht, oder daß wir das Letztere durch die Mutterlauge des Kochsalzes streichen lassen.

Erste Art.

Vorrichtung zur Mischung.

Da bei diesem direkten Verfahren das Ammonium gleich gebunden wird, und nicht durch die Poren des Fasses entweichen kann, so sind hölzerne Vorstände, als die wohlfeilsten, hiezu ganz dienlich, und es ist hinlänglich, wenn die erste Vorlage aus einer großen steinernen Cisterne besteht. Aus dieser wird eine, 3 Zoll weite eiserne Röhre von oben abwärts, bis gegen den Boden des Mischungsfasses, geleitet. Des starken Aufbrausens wegen muß dieses Faß groß genug seyn, und 10 bis 12 Ohm halten, die Ohm zu 24 Maaß gerechnet. Da die Röhre von Eisen ist, so darf sie nicht bis in das Faß hineinreichen, sondern muß sich in einem bleiernen Vorstoß enden.

Seitwärts auf dem obern Faßboden befindet sich ein, ohngefähr 3 Maaß haltender Trichter von Blei, oder besser von gutem Steinzeug, der auf einem Träger ruht; sein Hals paßt in eine bleierne Röhre, welche mit einem guten Hahn versehen ist, und durch ein Loch ins Faß reicht.

In hinlänglicher Entfernung vom Trichter ist ein Loch, das wenigstens einen Schuh im Durchmesser hat, und mit einem schweren eisernen Deckel verschlossen wird.

Wenn man das brenzlichölige Ammonium mit Salzsäure in einer offenen Kufe sättigt, so erhebt sich, unter starkem Aufbrausen, in großer Menge, und dicken, weißgrauen Wolken, eine Gasart, von einem schwachen, dem ätherischen Thieröl ähnlichen Geruch, in welcher das Licht verlischt, und die so schwer ist, daß sie über dem Rande der Kufe, gleich einer dichten Flüssigkeit, an der äußern Fläche derselben hinunterlauft und sich auf eine lange Strecke über der Erde hin, wogenförmig fortwälzt. Dieses kohlenstoffsaure Gas, das ich noch näher untersuchen werde, scheint mir mit Wasser und ätherischem Thieröl, in Dunstgestalt gemischt zu seyn.

Um die Rückwirkung dieses Gases gegen den Brennkessel zu verhüten, werden auf der hintern und äußern Seite des Fasses, einige Zolle unter dem obern Boden, zwei Löcher eingesägt, und in jedem ein Rohr von Sturzblech, das 1 Schuh lang und 6 Zoll weit ist, von außen fest eingesetzt; es muß sich etwas abwärts neigen, und mit einer Blechkappe verschlossen werden können. Sowohl durch diese Neben-Oeffnungen, als auch, während des Umrührens, durch das obere Loch, wird dem Gas Ausgang verschafft. In das Faß wird so viel Wasser gebracht, daß es einen Schuh hoch über der eintretenden Röhre stehe.

Sobald nun der Brennkessel im Gange ist, und das Ammonium sich durch seinen Geruch, und durch das kollernde Geräusch im Wasser, welches durch die durchstreichenden Gasarten entsteht, zu erkennen giebt, werden die Kappen von den Rohren abgenommen, und der Hahn des bereits mit verdünnter Salzsäure gefüllten Trichters anfangs nur so weit geöffnet, daß die Säure als ein dünner Faden ins Faß fließt; zugleich wird der Deckel geöffnet, und die Mischung mit einem hölzernen Stabe umgerührt. Zuweilen wird der Trichter verschlossen, und aus dem untern Faßhahn

eine Probe herausgelassen, um zu sehen, ob die Säure, oder das Ammonium vorwaltet, welches man von oben, wegen dem Schaum und Dampf, nicht sogleich beobachten kann, und hiernach wird das Mischungsgeschäft regiert. Sollte aus Versehen zuviel Säure auf ein Mal zugegossen werden, das Faß nicht groß genug seyn, und die schäumende Flüssigkeit übersteigen wollen, so wird der Hahn zugedreht, das obere Loch zugedeckt, und der Schaum fließt dann durch die Seitenrohre in darunter stehende Gefäße ab.

Wenn die Destillation vorüber ist, so wird die Flüssigkeit in eine Kufe abgelassen, und mit Salzsäure oder Ammonium vollends neutralisirt, in welcher auch der flüchtige Geist aus dem ersten Vorstellfaße gesättigt wird.

Zwote Art.

Der salzsaure Kalk wird durch das kohlenstoffsaure Ammonium in einer Temperatur von 12—15° Reaumur leicht zerlegt.

Die Mutterlauge wird mit gleichen Theilen Wasser vermischt, und so viel hievon in das Mischungsfaß gebracht, daß sie einen Schuh hoch über der Zuleitungsröhre steht.

Die Mischung muß beständig gerührt werden, und wenn eine wohlgeschüttelte, und filtrirte Probe noch ammoniakalisch riecht, und mit Mutterlauge gemischt noch mehr Kalk niederschlägt, so muß ungesäumt noch mehr Mutterlauge zugegossen werden, welches gleicherweise vermittelst des Trichters geschehen kann. Nach Beendigung der Destillation wird die Mischung abgelassen, das Faß mit Wasser gereinigt, die Flüssigkeit vollends gesättigt, und möglichstbald vom Kalk getrennt.

Anwendung der salzsauren Bittererde zur Salmiakbildung.

In einen eisernen Kessel bringt man eine beliebige Menge von einer solchen Mutterlauge, verdünnt sie mit gleichen Theilen Wasser, und erhitzt sie bis zum Sieden. Dann wird frisch abgelöschter Aetzkalk mit Wasser zu einem dünnen Brei gerührt, und nach und nach, unter beständigem Umrühren, dazu gethan.

Die Bittererde wird aus der Mutterlauge niedergeschlagen, es wird salzsaurer Kalk gebildet, und dadurch die Salzsäure auf eine sehr wohlfeile Art gewonnen. Das Verhältniß des Kalkes findet man durch einige Proben; man filtrirt etwas von der Flüssigkeit,

und tröpfelt concentrirte Schwefelsäure hinzu; entsteht ein weißer, dicker Niederschlag (Gyps), so wird die Flüssigkeit sogleich ausgeschöpft; sie besteht aus salzsaurem Kalk, der klar abgezogen, und wie oben zu den Salmiakmischungen verwendet wird.

Hat man nicht genug Kalk genommen, so wird weniger Salzsäure erhalten, dagegen aber ist die niedergeschlagene, geschlemmte, und wohl ausgesüßte Bittererde, oder Magnesia, reiner und verkäuflicher. Wurde zuviel Kalk verwendet, so wird die Magnesia dadurch verunreinigt; allein man gewinnt mehr Salzsäure. Aber nicht nur aus diesem, sondern auch aus einem andern wichtigen Grunde ist eine überschüßige Beimischung von Aetzkalk sehr zu empfehlen. Es wird nämlich aus der salzsauren Bittererde durch Ammonium nur eine geringe Menge Bittererde abgeschieden. Die Ursache liegt darin, daß das kohlensäuerliche Ammonium mit der Bittererde und Salzsäure eine dreifache Verbindung bildet, welches Salz sich in sechs Theilen kalten Wassers auflöset, und in 100 Theilen 73 Theile salzsaure Bittererde, und nur 27 Theile salzsaures Ammonium enthält. Ist Kalkerde mit der Bitterde zugleich in der Salzsäure enthalten, so wird

jene durch das Ammonium daraus niedergeschlagen. Wenn man kohlensauren Kalk und kohlensaure Bittererde mit einer Auflösung des Salmiaks einige Zeitlang in Wasser kocht, so wird die Bittererde, wenn genug Salmiak vorhanden ist, vollständig aufgelöst, und der kohlensaure Kalk bleibt unaufgelöst zurück; während dieses Prozesses wird eine Menge der sich auflösenden kohlensauren Bittererde entsprechenden Menge kohlenstoffsäuerliches Ammonium entwickelt, und beweist, daß der schon gebildete Salmiak, zum großen Theile, durch die Bittererde wieder zerlegt wird.

Auch das dreifache Salz wird in der hohen Temperatur des Sublimirfeuers wieder getrennt, die Salzsäure scheidet sich von der Bittererde, und wir erhalten sehr wenig Salmiak.

Daraus folgt die Nothwendigkeit, den salzsauren Kalk, so viel möglich, durch Aetzkalk von der Bittererde zu befreien, weil der Verlust an Salmiak weit größer ist, als der kleine Gewinn an Magnesia, welche man auf anderem Wege wieder von der Kalkerde befreien kann.

Bemerkungen über die Scheideöfen.

Noch ist es eine Aufgabe, solche Scheideöfen zu erfinden, welche allen Forderungen Genüge leisten, keinen Salmiak durchlassen, solchen vollkommen abscheiden, und von Dauer sind.

Man hat die Erfindung gemacht, das Eisen zu emailliren, und solche bei diesem Geschäft in Anwendung bringen wollen; allein der Erfolg war der Erwartung nicht günstig, der Schmelz war nicht dauerhaft, und man mußte wieder davon abstehen.

Ich habe mich der Scheideöfen schon lange nicht mehr bedient, und von den Mischungen auf direktem Wege entweder mit Salzsäure, oder salzsaurer Kalkerde immer ein sichereres Resultat erhalten. Doch will ich den Versuch vorschlagen, sowohl die irdenen Boden- als Seiten-Plättchen noch ein Mal mit eingeschnittenen, und genau passenden Glastafeln, vermittelst des Kittes von Gyps und Blut, zu belegen, wodurch man dem Zwecke näher kommen dürfte. Hohe und weite Glasschaalen, mit gewölbtem Boden, und von gleicher Dicke, ohne Fütterung der Kapellen, in Sand eingesetzt, und mit einem irdenen Helm versehen, würden noch sachdienlicher seyn.

Von den Sublimir-Oefen und deren Verbesserung.

Auf mehrern Salmiakfabriken bedient man sich noch des sogenannten Galeeren-Ofens, wovon ich hier, Fig. 3., eine Zeichnung mittheile.

Dieser Ofen hat zwei Gossen, jede nach Bedürfniß mit 6 — 8 Kapellen.

aa Der Feuerheerd. bb Der durchlaufende Ziegelrost. c Der gemeinschaftliche Aschenheerd. d Die Sublimir-Kapellen. e Das gemeinschaftliche Kamin. f Oeffnungen, die, wenn die Hitze zu stark ist, zuweilen geöffnet, am Ende aber ganz verschlossen werden.

Die Sublimation dauert 24 bis 48 Stunden. Zu Ende der Arbeit giebt man ein dreistündiges sogenanntes Höllenfeuer. Statt gläserner Kolben werden gewöhnlich Krüge von Steinzeug genommen, welche mit Sand umschüttet werden, welches die Sublimation erschwert und sehr viel Hitze erfordert. Das Feuer kann in diesen Oefen nicht gehörig regiert werden, daher erhält man Kuchen von sehr ungleichem Gewicht, von 10 — 5 und 3 Pfunden.

Bei vielen pyrotechnischen Anstalten, und beson-

ders bei der Salmiakfabrikation, hängt ein großer Theil des Gewinnes von möglichster Ersparniß des Feuermaterials ab. Können wir die Scheideöfen ganz entbehren, den Holzverbrauch bei den Sublimiröfen vermindern, und die nothwendig große, und lang anhaltende Hitze derselben zugleich zum Eindampfen der Mischungen verwenden, so ist von dieser Seite vieles gewonnen.

Einrichtung der Sublimir-Oefen und Eindampf-Pfannen.

Man giebt den Sublimir-Oefen eine solche Einrichtung, daß je zween und zween Kapellen *einen* gemeinschaftlichen Feuerheerd bekommen; der Arbeiter kann das Feuer gut regieren, die Kuchen bekommen die gehörige Schwere, und es wird Holz erspart.

Zu zween Brennkesseln sind acht Kapellen erforderlich, welche in vier Oefen abgetheilt, und in einer Linie neben einander aufgemauert werden, so daß je zwischen zween und zween eine Scheidewand zu stehen kommt. Die Kapellen eines jeden Ofens werden nur einen halben Zoll weit, Winkel gegen Winkel, von einander gestellt, und damit die Stangen sich in der

Glühehitze nicht senken, werden solche nicht der Länge nach, sondern quer gelegt, mit Schließhaken. Das Scheuerloch kommt in die Mitte, und wird gewölbt. Die Höhe und Breite der Vorder- und Seitenwand ist dieselbe, wie solche in meiner Abhandlung bei Fig. 9 und 10 beschrieben ist. Die Kapellen sitzen frei im Feuer bis oben, wo eine Backsteinlage, die auf eisernen Stangen ruht, anschließt, und den Heerd ausebnet. Die Grundmauer der hintern Feuerwand wird bis zum Roste 1 Schuh hoch und 1 Schuh 9 Zoll breit. Vom Roste aufwärts wird die hintere Feuerwand 5 Zoll dick aufgeführt, so daß nach innen ein 1 Schuh 4 Zoll weiter Raum bleibt, wo die Siedpfannen eingesetzt werden.

Diese Pfannen sind 3 Schuh 6 Zoll lang, 1 Schuh weit, und 1 Schuh tief; unten sind sie ganz flach gewölbt, und an beiden Enden mit 4 Zapfen versehen. S. Fig. 4. Ist die Pfanne eingesetzt, so hat das Feuer von ihrem Boden bis zum Feuerheerd hinab 3 Zoll Spielraum, da aber hinten kein Zugloch befindlich, so schlägt die Hitze wieder zurück, und findet seinen Zug oben am Heerde. Zwischen der Pfanne und den eisernen Kapellen ist noch ein 3 Zoll brei-

ter Raum, welcher oben mit Backsteinen, die auf einer eisernen Stange liegen, verschlossen wird, und von welchem, um zu verhindern, daß, beim Auffüllen der Pfanne, Flüssigkeit auf die heißen Glasbomben überspritze, der Länge nach, ein Mäuerchen von stehenden Backsteinen, etwa 1 Schuh hoch, aufgeführt wird, welches ein, vom Feuerheerd, dem Scheuerloch gegenüber, aufsteigender, schmaler Pfeiler von stehenden Backsteinen unterstützt.

Fig. 5 giebt, nach dem Querdurchschnitt, die Ansicht dieses Ofens von der Seite.

A, Der Feuerheerd, 1 Schuh hoch.

B, Das Scheuerloch, 10 Zoll hoch und 1 Schuh weit.

CC, Die hintere Grundmauer, 1 Schuh hoch und 1 Schuh 9 Zoll breit.

D, Die vordere Feuerwand, 5 Zoll breit.

E, Die hintere Feuerwand, 5 Zoll breit.

F, Die Sublimir-Kapellen.

G, Die Eindampf-Pfanne.

HH, Der Spielraum des Feuers, 3 Zoll weit.

I, Spielraum vorn, 2 Zoll weit.

K, Das oben aufsitzende Mäuerchen.

Die beiden Seitenwände sind nur ½ Zoll von den ihnen entgegenstehenden Winkeln der Kapellen entfernt. Zu acht Kapellen werden vier Eindampfpfannen eingesetzt, welche ohngefähr 12 Kubikschuh enthalten, und wenn sie auch nicht ganz aufgefüllt werden können, so werden doch wenigstens 9 Kubikschuh Salzlauge darin eingedampft, welche immer nachgegossen, und wenn sie zu dick wird, ausgeschöpft, und am Ende in einem andern Kessel, mit wenigem Holze, vollends zur Trockne gebracht wird.

Auch das Feuer des Brennkessels kann zum Eindampfen benutzt werden, ohne seiner Hauptbestimmung Abbruch zu thun, wenn man eine 3 Schuh lange, 1 Schuh 6 Zoll weite und 1 Schuh tiefe Schaale von Gußeisen auf einer schicklichen Seite in den Ofenmantel einsetzt. Sie hat die Form eines Quadranten, dessen vordere und hintere Seite mit der Zirkellinie des Ofens parallel laufen, und wird so eingemauert, daß ihre konkave Seite den Ofen 4 Zoll hoch über dem Feuerheerde schließt. Oben, so weit sie in dem Mantel sitzt, wird sie von einer Platte von Gußeisen bedeckt, und unter ihrem Boden läßt man dem Feuer einen 6 Zoll tiefen Spielraum. Von au-

ßen ruht sie auf einem Bogen von Backsteinen, unter welchem füglich das Loch zum Ausleeren der Kohlen angebracht werden könnte.

Wird mit zween Brennkesseln gearbeitet, so kann man noch durch eine andere, einfache Vorrichtung, die jeder Maurer ohne Vorzeichnung zu machen versteht, ohne Feuerungskosten, durch Benutzung der, durch die Zuglöcher der Brennöfen entweichenden, beträchtlichen Hitze, eindampfen, indem man unter einer flachen 8 bis 9 Zoll hohen, 2 Schuh breiten, und etwa 4 Schuh, nach Maasgabe der Entfernung beider Oefen, langen eisernen Schaale, zween neben einander laufende Züge von stehenden Backsteinen so einrichtet, daß jeder mit den Zuglöchern eines Brennofens in Verbindung kommt. Die verdickte Lauge wird durch ein herabsteigendes Rohr abgelassen.

Herr Doktor Geitner in Lößnitz hat in Schweiggers Journal für die Chemie und Physik 5ten Bandes 2tes Heft, einen Destillir-Apparat angegeben zur Ammonium-Gewinnung im Großen; mittelst dessen brenzliches kohlensaures Ammonium aus festen thierischen Theilen am wohlfeilsten gewonnen, und ohne weitere Kosten rektifi-

zirt werden kann, und wobei auch die Salzlaugen ohne Feuerungskosten eingedampft werden können. Die Forderungen waren:

1) Daß das Destillirgefäß dem Feuer mehr Oberfläche darböte;

2) daß die Knochen nicht zu dick darin lägen, und

3) daß der Apparat, gleich nach völliger Entbindung des Ammoniums, auseinander genommen, geschwind entleert, eben so schnell wieder gefüllt, und dadurch die Wärme des noch glühenden Apparats benutzt werden könne.

Diesen Zweck suchte er dadurch zu erreichen, daß er zwei horizontal liegende eiserne Röhren so einmauern ließ, daß das Feuer über den Röhren zusammengehen, an die Decke des Ofens anschlagen, und dieser, wenn sie aus einem wärmeleitenden Körper konstruirt wurde, einen bedeutenden Hitzgrad ertheilen mußte.

Es ist eine verbesserte Nachahmung des, längst von Demachy *) angegebenen, aber meist wieder

---

*) Demachy's Laborant im Großen, übersetzt von Hahnemann, 2ter Band.

abgekommenen Apparats, mit welchem der Verfasser, um die Hitze möglichst zu benutzen, noch einige Nebenzwecke verbindet.

Jede Brennröhre ist 3 Schuh lang, 1 Schuh weit, und an beiden Enden in den Ofenmantel eingemauert. Vorn ist sie mit einem Vorstoß von Eisenblech, und hinten mit einem dergleichen Deckel versehen, welcher 1 Zoll tief in die Röhre hineingeht. Die Decke des Ofens ist eine eiserne ½ Zoll dicke Platte, auf welcher eine eiserne Pfanne zum Eindampfen ruht u. s. w.

Um mich einer ausführlichen Beschreibung zu überheben, verweise ich die Leser auf das angezeigte Journal, und beschränke mich darauf, den ökonomischen Erfolg dieser Einrichtung mit der unsrigen zu vergleichen.

Jede dieser liegenden Röhren faßte 30—40 Pfund Knochen; es wurden täglich 2½ Zentner verbrannt, also wöchentlich : : : : : : : : 18 Zentner.

Unsere 2 stehende Cylinder verbrannten wöchentlich : : : : : : : : : 40 —

Jene erforderten, wegen des öftern Ein- und

Ausfüllens, unaufhörlichen Lutirens des Deckels, und nöthiger Vorrichtungen, beständig zween Arbeiter.

Die unsrigen nur einen.

An Holz wurde bei jenen in einer Woche verbraucht, circa 1 Klafter $\frac{6}{4}$ langes, thut nach unserm Maas à $\frac{3}{4}$ Länge : : : : : : : $1\frac{1}{2}$ Klafter.

Unsere Brennöfen verzehren wöchentlich 3 —

Da sich nun $1\frac{1}{2} : 18 = 3 : 36$ verhalten, und wir wöchentlich 4 Zentner Knochen mehr verbrennen, welche in 10 Wochen 40 Zentner betragen, so ergiebt sich daraus für unser Geschäft in diesem Zeitraum ein Gewinn von 3 Klaftern, à fl. 4 : : : : fl. 12

Ersparniß für einen Arbeiter, wöchentlich fl. 3, in 10 Wochen : : : : : : — 30

fl. 42

oder jährlich fl. 218, nebst dem Vortheil, daß in gleicher Zeit mehr als die doppelte Menge an Produkt erhalten wird.

Die größte Unvollkommenheit bei Herrn Geiters Apparat besteht darin, daß man weder Blut noch Horn brennen, und daher auch kein Berlinerblau verfertigen kann. Diese Substanzen kommen in Fluß, steigen in die erste Vorlage über, und entwickeln

sehr viele elastische Dämpfe, durch welche, wenn das kaum 3 Zoll weite, und noch überdieß mit einem Gitter versehene Rohr sich verstopft, der Deckel herausgestossen, und die fließende Masse mit Heftigkeit und Gefahr, herausgeworfen wird.

Indessen kann Herrn Geitners wirklich sinnreiche Konstruktion auf folgende einfache Art verbessert, und mit Vortheil zum Knochenbrennen und Eindampfen angewendet werden.

Der Cylinder D Fig. 6 ist von Gußeisen, 5 Linien dick, 3 Schuh 6 Zoll lang, und 1 Schuh 6 Zoll weit. Er hat vorn einen Boden a mit einem, 6 Zoll langen, bei b c 5 Zoll und bei d e 4 Zoll weiten Rohre. Das Ganze ist von einem Guß.

Die hintere Oeffnung des Cylinders, oder das Einfüllungsloch wird mit einem Deckel von Gußeisen verschlossen, dessen 1 Zoll lange Falze wohl in das Rohr paßt, und der mit einer Handhabe versehen ist. Die Fugen werden mit dem beschriebenen Kitt verstrichen, und der Deckel ebenfalls mit einem eisernen Stab durch die Schließhacken f gesperrt. Damit sich das Rohr nicht aus seiner Lage verrücken

könne,

könne, ist bei g ein 4 Zoll langer Zapfen angegossen, welcher eingemauert wird.

Zween solcher Cylinder werden in einer 4 Zoll weiten Entfernung von einander so eingesetzt, daß sie vorn am Ausgang der Röhre eine 3 Zoll tiefe Senkung bekommen.

Einrichtung des Ofens. Fig. 6.

A, Der Aschenheerd, hat 9 Zoll im Licht in allerweg.

B, Der Rost. Er kann von starkem Stangeneisen, oder auch von eigens geformten Backsteinen $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, 2 Zoll breit, und 1 Zoll von einander entfernt gelegt werden.

C, Der Feuerheerd. Die Cylinder liegen bei a b 12 Zoll und bei c d 9 Zoll hoch über dem Roste.

D, Die Cylinder. Sie liegen 4 Zoll weit von einander, und eben so weit von den beiden Seitenwänden des Feuerraums entfernt.

EE, Die Ofendecke ist eine 6 Linien dicke Platte von Gußeisen; sie liegt bei h i 3 und bei k l 6 Zoll hoch über den Cylindern, und ist so lang und breit, daß sie überall noch 3 Zoll weit auf der Grundmauer des Ofens ruht.

FF, Die Salzpfanne. Eben so groß als der Deckel, und 1 Schuh hoch, von Gußeisen, mit einem 3 bis 4 Linien dicken Boden, welcher auf obiger Platte in eine Lage von Leimen gesetzt wird. Sie hat auf jeder Seite zwei aufliegende Zapfen, mm, welche zur Verminderung der Schwere dienen, und ist mit einem Zapfenloch und Rohre, zum Ablassen der Lauge, versehen. Man kann sie auch von starkem Eisenblech verfertigen, allein sie ist nicht so dauerhaft.

Der Zug des Feuers wird zwischen beiden Cylindern vorn und hinten, oben unter der Pfanne hinausgeleitet, und mit Schiebern versehen.

Das Scheuerloch wird mit einem Schieber von Gußeisen geschlossen. Thürchen von Eisenblech verbrennen gar bald.

Um die Hitze zu konzentriren, werden die innern Seitenwinkel des Ofens, oben und unten, durch vorstehende Backsteine abgestumpft. S. Fig. 7, a b, c d.

Um die, durch die Zuglöcher entweichende Hitze noch zu benutzen, hat Herr Geitner über diese Löcher noch Oefen mit Destillirblasen gebaut, um das brandige Thieröl und Ammonium zu rektifiziren, was ich

nicht anrathe. Will man von dem Grundsatz ausgehen, daß bei einem Fabrikgeschäft im Großen auch das Kleinste nicht verloren gehen darf, so werden die Arbeiter vom Wichtigen ab- und zu Kleinlichkeiten hingezogen, das Geschäft wird verwickelt, nicht nach Erforderniß besorgt, und der Ertrag des Kleinen würde den Verlust am Großen nicht ersetzen. Auch würde es nicht lohnen, zu solchen Nebengeschäften einen besondern Arbeiter anzustellen.

Da beide Cylinder so nahe neben einander liegen, so müssen die beiden Vorstoßrohre — die von Eisenblech verfertigt werden können — sich unter einem stumpfen Winkel, rechts und links von einander entfernen. Diese Divergenz ist darum nothwendig, weil es nicht möglich wäre, bei gerader Richtung, zwei Reihen Vorstellfässer so nahe neben einander aufzustellen; und beide Rohre in eine Vorlage zu richten, ist, wegen der großen Erhitzung, nicht thunlich.

Dieser Apparat des Hrn. Dr. Geitner hat von mir nur wenige Abänderungen erhalten, welche darin bestehen, daß die Cylinder größer sind, und, bei gleichen Feuerungskosten, mehr Ammonium liefern, und daß das Rohr, statt unten auszugehen, oben angebracht

ist; dadurch wird die Hitze etwas zurückgeworfen, die Gasarten, und besonders das Thieröl, verdichten sich bälder, und die Vorlagen werden nicht so heiß. Uebrigens ist diese Einrichtung, sowohl wegen des Verbrennens thierischer Substanzen, als auch wegen des Eindampfens der Mischungen, und nach einer, weiter unten zu beschreibenden Operation zu empfehlen.

Außer den bereits angegebenen, nützlichen Vorrichtungen zum Eindampfen der Mischungen, haben wir nun noch zween verschiedene Wege, nämlich das Abdunsten durch Wasserdämpfe, und das Gradiren.

Einfacher pneumatischer Apparat zum Abdünsten der Salzlauge durch Wasserdämpfe.

Die große Hitze der Dämpfe des siedenden Wassers, und deren nützliche Anwendung zum Kochen, sind eine längst bekannte Sache. Um solche zum Eindicken unserer Salzlaugen anzuwenden, werden sie aus einem Kessel voll siedenden Wassers unter die Gefäße, worin die Lauge befindlich, geleitet, und, um auch das zum Sieden erforderliche Brennmaterial zu

ersparen, wird der Kessel entweder in den Mantel des Brennofens, oder in die hintere Wand der Sublimiröfen, eingemauert, wobei es nöthig ist, daß seine dem Feuer ausgesetzte Seite, im ersten Falle, eine krummlinigte, und im letzten eine geradelinigte Fläche erhalte; er wird am besten aus Kupfer verfertigt, und bis zur Dampfröhre eingemauert. Da, durch das Verdampfen, das siedende Wasser im Kessel sich beständig vermindert, das Nachgießen aber beschwerlich ist, und das Verdampfen eine Zeitlang unterbricht; so wird eine einfache Vorrichtung angebracht, die den siedenden Kessel fortwährend, so wie das Wasser darin verdampft, mit frischem versieht, und keine Reparaturkosten verursacht. S. Fig. 8.

A ist eine hölzerne Tonne von beliebiger Größe, die, in der Nähe des Ofens, etwas in der Höhe, befestigt wird.

B ist eine hölzerne Röhre, die in den Boden der Tonne eingezapft ist, und in die weite blecherne Röhre C reicht, welche mit der bei E ein Stück ausmacht.

F ist der Siedkessel, in welchem die Röhre E befestigt ist, und aus welchem oben eine Dampf-

röhre G aufsteigt, die mit einer absteigenden Röhre in Verbindung kommt, durch welche die Wasserdämpfe unter die Salz-Pfanne geleitet werden.

Man füllt den Siedekessel F durch die Röhre C mit Wasser, so daß das Wasser im Kessel bis zu H, und in der Röhre C bis zu D reicht. Nun bringt man die Röhre C unter die, mit Wasser gefüllte Tonne, so daß die durchgehende Röhre B bis zu D ins Wasser reicht. Wird nun, durch das Sieden, das Wasser im Siedkessel vermindert, so läuft aus der Tonne immer eben so viel nach, und das Wasser bleibt in der Höhe von H und D, so lange nur noch etwas in der Tonne ist.

Von der Röhre G steigt eine kupferne Fortleitungsröhre Fig. 9. I abwärts. Sie ist inwendig verzinnt, und dampfdicht gelöthet. Um die äußere Einwirkung der Atmosphäre abzuhalten, damit die Dämpfe sich nicht abkühlen, sondern, so viel möglich, in ihrer höhern Temperatur, bis dahin, wo sie wirken sollen, fortgeleitet werden, wird sie mit zwei- bis dreifacher Leinwand, welche mit Kleister aus Wasser und Stärke bereitet, zur Anklebung bestrichen ist, um-

schlagen, und wenn diese angetrocknet ist, mit dickem Bindfaden fest umwickelt. Sodann wird die ganze Röhre mit dickem Leimwasser, an welches zartgestoßenes Ziegelmehl gemengt ist, mittelst eines Pinsels überstrichen, und die Masse mit der Hand gut eingerieben.

Auf gleiche Weise wird die obere Röhre des Dampfkessels verklebt und umwickelt.

K ist ein rundes, hölzernes Gefäß, im Licht 16 Zoll hoch.

L ist eine dünne, flache, 8 Zoll hohe Schaale von Blech, mit einem breiten, aufliegenden Rande m m.

Die Dampfröhre I wird bei n in das hölzerne Gefäß eingelassen.

Bei o ist ein weiter Hahn angebracht; er dient, den Dämpfen Ausgang zu verschaffen, und das sich sammelnde Wasser ablaufen zu lassen. Ein solcher Hahn ist auch an der Röhre I bei p befindlich, um ihn, bei zu großer Dampfentwickelung, mehr oder weniger öffnen zu können.

Wenn nun die Dämpfe in den hölzernen Kasten strömen, so wird die, in der Schaale befindliche, Salzlauge dadurch zum Sieden und Verdunsten gebracht.

Das Abdampfen wird, besonders im Winter, sehr befördert, wenn man das Dampfgefäß von Gußeisen verfertigen läßt, und solches in einen Ofen einsetzt, in welchen, nur zuweilen, abgängige glühende Kohlen, oder Holzbrand gebracht werden, um das Gefäß in der Hitze zu erhalten, welche dann auf die Wasserdämpfe fortwirkt, und deren Abkühlung verhindert. Die Dampfschaale kann zwei Schuh im Durchmesser haben.

Vom Abdunsten der Salzlauge durch das Gradiren.

Vor einigen Jahren fragte mich ein auswärtiger Chemiker, der eine Salmiak-Fabrike errichten wollte, ob es nicht thunlich wäre, die Mischungen zu gradiren? Ich hatte früher schon diese Idee, die aber, bei mir, wegen Mangel an Raum, unausführbar war.

Da ich gar nicht zweifle, daß die Salmiak- und andere Salzlaugen, eben so gut, als die Kochsalz-Sohle, durch Gradirung verdunstet, und zur Trockne gebracht werden könnten, so dürfte es wohl der Kosten lohnen, wenn auf Fabriken, deren Localität es ge-

stattet, ein Versuch gemacht würde, wozu ich ein zweckdienliches Verfahren vorschlage, dessen man sich, seit vielen Jahren, auf der Saline zu Moutiers in Frankreich, im Sommer, bedient.

Man läßt daselbst die 35 bis 40löthige Sohle in einen Behälter laufen. Aus diesem wird sie durch ein Paternosterwerk hinaufgehoben und in mehrere Rinnen geleitet.

Bei unserm Geschäfte kann die Salzlauge, in weniger Zeit, in oben befindliche Fässer getragen, oder auch gepumpt, und aus solchen in die Rinnen geführt werden.

Die Rinnen haben in gewissen Entfernungen Löcher, unter denen 12 bis 20 Fuß lange Seile herabhängen, an welchen die Salzlauge hinablaufen kann. Diese Löcher sind mit kleinen hölzernen Hähnen verschlossen, die man nach Belieben öffnet, um nur soviel Wasser durchzulassen, als nöthig ist. Indem das Wasser so an den Seilen herabläuft, verdunstet es, und setzt das aufgelöste Salz ab.

Man läßt die Lauge so lange daran herunterlaufen, bis die Seile mit einer dicken Kruste überzogen sind, welche dann abgeschlagen wird. Dieses Abschla-

gen geschieht mit einer besondern Maschine, deren Beschreibung ich übergehe, weil sie nur auf Salinen im Großen anwendbar ist, und zwei Arbeiter erfordert. Die Seile bleiben daselbst stets befestigt. Bei unserer Einrichtung kann man solche in Haken hängen, dann leicht abnehmen, und das Salz, auf Dielen, mit einem Holze abschlagen.

Vom Sublimiren im freien Feuer.

Wäre es möglich, sich allerorten feuerhaltige Gefäße zu verschaffen, um dadurch die Kapellen ganz zu entbehren, so würde diese Methode allen andern vorzuziehen seyn. Das Glas wird in dieser Temperatur weich und fließt zusammen, das Steingut springt, und die irdenen Töpfe haben, außer ihrer Zerbrechlichkeit, noch den Fehler, daß sie viel Salmiak durchlassen.

Wer in der Nähe eines Mandelsteingebirgs wohnt, und Trapptuff, basaltischen Mandelstein, Wacke, Lava, und dergleichen Gebirgsarten, wie bei Andernach, Cassel, und bei uns am Kaiserstuhl, beinahe umsonst haben kann, der findet in solchen ein gutes Mittel zu dauerhaften und feuerhaltigen Gefäßen.

Diese Fossilien enthalten alle zur Verglasung erforderliche Bestandtheile (Kiesel-, Thon- und Kalkerde), und theilen, vermöge ihrer Leichtflüssigkeit, der strengflüssigen Thonerde beim Brennen denjenigen Grad von Zartheit und Zähigkeit mit, welcher zur Haltbarkeit solcher Gefäße erforderlich ist. Ich ließ

1 Theil Trapptuff, oder basaltischen Mandelstein,

1 Theil gebrannten Thon, und

½ Theil Glas,

gemahlen und fein geschlemmt, mit 1 Theil frischem Töpferthon wohl durchkneten, und die daraus geformten, und mit der gewöhnlichen Bleiglasur auswendig überzogenen Krüge im Töpfer-Ofen brennen. Diese Gefäße hielten, nachdem sie vorher mit Leimen, Hammerschlag, Kalbshaar und Blut beschlagen und getrocknet worden, immer die Sublimation aus ohne zu springen, oder durchzulassen. Sie sind 15 Zoll hoch, haben im größten Durchmesser der Wölbung 13 Zoll, und am Boden, der ganz eben ist, 10 Zoll. Die Oeffnung ist 3 Zoll weit, mit einem ½ Zoll hohen Hals. Ohngefähr 1 Schuh hoch von unten, wo die Wölbung anfängt, wird vom Töpfer ein 4 Linien

dicker Ring angedreht, auf welchen ein 4 Zoll hoher Kranz von starkem Sturzblech in Leimen gesetzt wird, um die Wölbung des Krugs mit Sand oder Gyps bedecken, und ablegen zu können.

Einrichtung des Ofens.

Dieser Ofen erhält ebenfalls einen gemeinschaftlichen Feuerheerd, ohne Rost, für zween Sublimir-Töpfe.

Der Feuerraum ist 2 Schuh 8 Zoll lang, 1 Schuh 5 Zoll weit, und 2 Schuh 3 Zoll hoch. Die Töpfe werden 1 Schuh hoch vom Feuerheerd, in einer 2 Zoll weiten Entfernung von einander eingesetzt; jeder ruht auf zwei 1½ Zoll dicken, eisernen Stangen, und auf einem, mit etwas Gyps belegten irdenen Teller. Sie stehen ganz im Feuer, welches oben, am eisernen Kranze, durch eine Lage von Backsteinen geschlossen, und mit Zuglöchern versehen wird. (S. meine Abhandlung.)

In zwanzig bis 24 Stunden ist die Sublimation beendigt, und man erhält 10 bis 13 Pfund schwere Scheiben. Die Töpfe werden auf ⅔ angefüllt; sollte sich der Salmiak zu bald in der Oeffnung anlegen, welches man theils an der Zeit, theils an der schwärz-

lichgrauen Farbe erkennt, so wird er mit einem Eisen behutsam wieder hinabgestoßen. Uebrigens muß der Arbeiter alle Achtsamkeit auf die Regierung des Feuers, und besonders auch darauf verwenden, daß er beim Anlegen des Holzes nicht die Gefäße zertrümmert.

Ich hielt es im Anfange für vortheilhaft, diesen Töpfen, um sie mehrmals benutzen zu können, eine andere Form mit einer weiten Oeffnung, und einem Deckel, den man besonders abnehmen könne, zu geben. Allein diese Abänderung taugt nichts. Der Deckel wird in der Hitze aus seinen Fugen gehoben, oder der Kitt wird so hart, daß beim Abnehmen des Deckels Stücken vom Hafen abgerissen werden, und dieses wird oftmals durch den Salmiak selbst bewirkt, welcher sich an Deckel und Hafen zugleich anschmelzt.

Will man in diesen Oefen mit Steinkohlen feuern, so muß der Feuerheerd mit einem Roste belegt werden.

Ueber die Selbstentzündung des Rückstandes von dem, durch Sättigung des brenzlichen Ammonium mit Salzsäure erzeugten Salmiak. Erklärung dieser pyrophorischen Erscheinung.

In meiner Abhandlung über den Salmiak habe

ich die merkwürdige Erscheinung mitgetheilt, daß der Rückstand des, auf direktem Wege, durch Sättigung des Ammoniums mit Salzsäure verfertigten Salmiaks, nach dem Zerschlagen der Sublimirgefäße, bei Berührung der Luft, sich schnell entzündet, und in heftige Gluth geräth, und also ein wahrer Pyrophor ist.

Dieser entzündliche Rückstand enthält außer etwas salzsaurem Ammonium, keine andere salzige oder ölige Theile, seine übrigen Bestandtheile sind: Kohlenstoff, Stickstoff, und etwas Wasserstoff. Man weiß aber, wie sehr der Stickstoff, in Verbindung mit Kohle, das Verbrennen derselben erschwert.

Die Ursache dieser Selbstentzündung muß also darin liegen, daß die thierische Kohle im Glühefeuer zerlegt, und ihre beiden Grundlagen, Ammoniumoxyd und das Oxyd der Kohle, zum Theil desoxydirt werden, in welchem Zustande sie, bei Berührung der feuchten atmosphärischen Luft den Sauerstoff aus derselben begierig anziehen, sich erhitzen, und als eine verbrennliche Substanz ins Glühen gerathen, wobei sich Wasserstoffgas entwickelt, das theils mit verbrennt, theils von der Kohle verschluckt wird.

Subjektiv, in der Kohle kann zwar die be-

wegende Ursache der Entzündung, nicht aber der innere Grund des Verbrennens gesucht werden, da bekanntlich keine, am allerwenigsten die thierische Kohle in ganz verschlossenen Gefäßen zum Glühen gebracht werden kann. Es ist also blos die Heftigkeit der Bewegung, bewirkt durch das schnelle Anziehen des Sauerstoffs aus dem dunstförmigen Wasser der Luft, wodurch der an solches gebundene Licht- und Wärmestoff plötzlich frei wird, als Feuer hervortritt, die Kohle durchdringt, und auf diese Art das Glühen verursacht: ein Phänomen, aus welchem man mit aller Wahrscheinlichkeit auf die Metallität der Kohle schließen kann.

Man wird vielleicht fragen, warum der, auf dem Wege doppelter Verwandtschaft erzielte Salmiak keine selbstentzündliche Kohle zurückläßt? Hier aber sind jene Bedingungen nicht gegeben, denn bei dieser Sublimation bietet die Gegenwart von salzsaurem und schwefelsaurem Ammonium, salz- und schwefelsaurem Natrum, und salz-, schwefel- und kohlensaurer Kalkerde, unter welchen Substanzen immer einige Zersezzung vorgeht, der Kohle hinlänglichen Sauerstoff dar, um sie jenes Prozesses zu überheben.

Bei diesem Verbrennen wird die Kohle nicht in Asche verwandelt; sie bleibt Kohle, denn sie nimmt nur so viel Sauerstoff (und Wasserstoff) auf, als das Verhältniß zur Grundlage des Stickstoffs, und als integrirender Bestandtheil desselben, erfordert, nach dessen Wiederherstellung die Kohle wieder verlischt. Nur das dabei befindliche salzsaure Ammonium, das als zufällig betrachtet werden kann, wird in der Hitze verflüchtigt, weshalb die Masse sogleich unter Wasser gebracht werden muß.

Der Schwefel ist nicht als ein wesentlicher Bestandtheil aller Pyrophore zu betrachten, denn nicht alle enthalten ihn; wo er zugegen ist, befördert er das Verbrennen, weil er selbst ein verbrennlicher Körper ist, und in dieser Eigenschaft die elektrischen Kräfte erhöht.

Aber absolut bedingt zur Bildung eines Pyrophors ist die Gegenwart der Kohle, in Verbindung mit metallischen Grundlagen verschiedener Art, und das Wasser, welche Stoffe, miteinander in Kontakt gebracht, den elektro-chemischen Proceß hervorrufen.

Werden die entgegengesetzten Elektrizitäten hierdurch auf einen hohen Grad gesteigert, so sind sie jedes

Mal

Mal von Licht und Wärme begleitet, das Wasser wird zerlegt, sein Sauerstoff bildet Oxyde, sein Wasserstoff wird von der Kohle verschluckt und verbindet sich mit dem Stickstoff, und so wird das Gleichgewicht wieder hergestellt. Ist die elektrische Spannung schwach, so wird, nach Maasgabe der respektiven geringen Intensität des elektrischen Gegensatzes, entweder nur Licht, oder nur Wärme erzeugt.

Diese Theorie läßt sich auf alle Pyrophore anwenden; alle enthalten, außer der Kohle, entweder Kali, oder Ammonium, oder ein anderes Oxyd, in einem gewissen Grade der Desoxydation ihrer metallischen Grundlagen, deren Bestreben, sich wieder mit Sauerstoff zu sättigen, d. h. ihre vorige Indifferenz wieder herzustellen, das Resultat des Verbrennens zur Folge hat.

Davy erhielt einen Pyrophor, als er Kohlensäure durch Kalimetall zersetzte, und letzteres im Uebermaas anwendete. Schon dies Uebermaas deutet an, daß es zur Hervorrufung der pyrophorischen Eigenschaft der Kohle nicht hinreiche, blos die Kohlensäure in Sauerstoff und Kohle zu zerlegen, sondern daß selbst das Grundprinzip des Kohlenstoffs, durch Beraubung seines Sauerstoffs, in Bewegung gesetzt

werden mußte, um jene Erscheinung hervorzubringen, und daß also das Kalimetall eine stärkere Anziehung gegen den Sauerstoff äußert, oder in einem größern Verhältniß zu demselben steht, als die metallische Base der Kohle, deren Daseyn sich in diesem Versuche zur Ueberzeugung ausspricht; denn woraus sollte sonst, nach Wiederherstellung des Kali, der erzeugte Pyrophor bestehen?

Das Verbrennen von Davy's olivengrüner Substanz *), die Selbstentzündung des, mit oder

*) Davy hat in seinen Versuchen über die Wirkung des Kalimetalls auf das Ammonium folgende Beobachtungen gemacht. In Retorten, wozu, um allem Verdacht, daß Sauerstoff von den metallischen Oxyden in dem grünen Glase hergegeben werden möchte, zu entgehen, weißes Glas genommen wurde, brachte er, unter gehöriger Vorrichtung, Kalimetall. Die Retorten wurden auf das sorgfältigste ausgepumpt, und dann mit reinem Ammoniumgas gefüllt, im Verhältniß von einem Theile des letztern zu zwei Theilen des Kalimetalls, dem Gewichte nach, bei der gewöhnlichen Temperatur in Berührung gebracht. Das Metall verlor seinen Glanz, und bekam eine weiße Kruste, die sich wie Kali verhielt. Wurde das Kalimetall in dem Gase, durch Hülfe einer Weingeistlampe, unter dem Boden der Retorte erhitzt, so sah

ohne Kali, geglühten Rußes, und Woodhousens Beobachtung der Entzündung, und Ammonium-entwickelung von mit Kali calcinirter Kohle, bei Be-

---

man die Kruste ihre weiße Farbe in ein glänzendes Blau verändern, welches stufenweise durch Nuancen von glänzendem Blau und Grün in dunkles Olivengrün überging. Kruste und Metall schmelzen dann, es findet ein beträchtliches Aufbrausen statt, die Kruste zieht sich auf die Seiten, und die glänzende Oberfläche des Metalls kommt zum Vorschein. Wird letzteres in diesem Zustande abgekühlt, so zeigt es wieder diesen weißen Ueberzug. Zum zweiten Male erhitzt, schwillt es beträchtlich an, wird porös, und erscheint krystallisirt, mit einer schönen blauen Tinte, und bei weiterer Fortsetzung dieses Prozesses wird das Metall zuletzt gänzlich in die dunkelolivengrüne Substanz verwandelt, das Ammonium verliert seine elastische Form und wird verschluckt.

Diese Substanz, bei einer Hitze, welche die Siedhitze des Wassers etwas übersteigt, hat unter andern folgende Eigenschaften, welche mit unserm Gegenstande in Beziehung kommen: 1) In Sauerstoffgas geschmolzen brennt sie mit großer Lebhaftigkeit, und sprüht glänzende Funken von sich. Es wird Sauerstoff verschluckt, Stickgas entwickelt, und Kali gebildet. 2) Mit Wasser in Berührung gebracht, wirkt sie mit großer Gewalt auf dasselbe, erzeugt Hitze, und oft Entzündung, und entwickelt Ammonium.

sprengung mit kaltem Wasser *) rc. beruhen auf denselben Gründen.

Ohne Annahme metallischer Grundlagen ist die pyrophorische Erscheinung nicht befriedigend zu erklären, und ich glaube, man könnte aus den, von mehrern Naturforschern gemachten, sehr lehrreichen, Versuchen bereits die hypothetische Wahrheit ableiten, daß alle salzfähigen Basen Oxyde, und deren, ihrer Natur nach von einander verschiedene, Grundlagen die Organe sind, durch welche der Charakter eines jeden, d. h. sein eigenthümliches Hervortreten in die Sinnenwelt festgesetzt wird.

Betrachten wir z. B. den Stickstoff als aus

Bei abgeänderten Verhältnissen zum Ammonium, und wenn diese schmelzbare Substanz, außer Berührung mit Feuchtigkeit, einer dunkeln Rothglühehitze ausgesetzt worden war, wurden zwar einige ihrer angegebenen Eigenschaften etwas modifizirt, doch bleibt ihr diese als wesentlich, daß sie, der Luft in einer gewöhnlichen Temperatur ausgesetzt, sich gewöhnlich augenblicklich entzündet, und mit einem dunkelrothen Lichte brennt. †)

*) S. Schweiggers Journal für Chemie u. Physik 1sten Bandes 3tes Heft.

†) Ebendaselbst.

Ammoniummetall, Sauerstoff und Wasserstoff, in einem bestimmten Verhältniß zusammengesetzt, so wird uns manche Erklärung leichter werden, und die trügerischen Phänomene, die uns bei einigen Versuchen Wasserstoff darbieten, wo wir Stickstoff, und diesen, wo wir Wasserstoff erwarten, werden uns nicht mehr täuschen.

Daß auch die Pflanzenkohle Stickstoff enthalte, hat Proust, durch Bildung von Blausäure, vermittelst des Glühens der Kohle mit Kali, für mehrere Arten von Kohlen indirekt bewiesen. Die Holzkohle ist aber von der thierischen darin unterschieden, daß in letzterer das Ammoniumoxyd, und in jener das Oxyd der Kohle vorwaltet. Auch ist der Zutritt des Stickstoffs zur Pflanzenkohle nicht wesentlich, sondern oft nur als zufällige Folge des Holzverkohlungsprozesses zu betrachten, wobei der Stickstoff der eingeschlossenen atmosphärischen Luft zerlegt wird, dessen Oxyd sich dann mit dem der Kohle verbindet.

Noch habe ich Beispiele von Selbstentzündung anzuführen, welche nicht auf pyrochemischem Wege erzeugt werden, z. B. feuchtes Heu, mit Fett getränkte, und fest zusammengepackte Wolle, frische Kräuter,

mit Oelen oder Fetten gekocht, u. s. w. welche Substanzen, wenn sie fest zusammen gepreßt werden, und aufeinander liegen bleiben, sich erhitzen, und leicht in Entzündung gerathen.

Es sind ebenfalls Pyrophore, zu deren Bildung die Natur, statt des Feuers, den Weg der Gährung einschlägt, und zu deren Erklärung wir wieder zu den obenangegebenen Gründen zurückgeführt werden.

Das Moment dieser Veränderung organischer Substanzen ist der Uebergang der zweiten Gährungsperiode — oft ein Ueberspringen derselben — in die dritte, oder in die faule Gährung. Sie ist das Resultat der, in Thätigkeit gesetzten, Elektrizität, in Konflikt mit dem Chemismus; — entgegenwirkender Kräfte, wodurch die harmonische Verbindung (das Gleichgewicht) des organischen Ganzen aufgehoben, und der Körper in seine letzten Grundstoffe aufgelöst wird. Diese Stoffe vereinigen sich nun durch Wahlanziehung, und die neuen Produkte sind Gebilde der anorganischen Natur.

Oft gehen diese Substanzen, wenn nicht alle Umstände zu einer Entzündung zusammentreten, blos in eine Verkohlung über, und unwillkührlich

werde ich durch Betrachtung dieses Gegenstandes zu der Idee hingezogen, daß das Selbstverbrennen lebender, ausgetrockneter Menschen, welche viele geistige Getränke zu sich nehmen, ein wahrhaft pyrophorischer Proceß seyn könne, der in Zerlegung der geistigen Flüssigkeit durch Wasserbildung (als höchstes Bedürfniß der Natur) und dadurch veranlaßte Desoxydation des Stick- und Kohlenstoffes, erregt durch thierische Elektrizität, besteht, welche Stoffe sich sofort auf Kosten des Lebens wieder oxydiren, und den thierischen Organismus zerstören. Ein beachtenswerther Vorwurf der thierischen Chemie.

Eben so halte ich die Phosphorescenz in Fäulniß übergehender Substanzen für einen unvollkommenen Pyrophor, oder für ein Verbrennen, bei welchem sich, wegen der Trägheit der Kräfte, und Langsamkeit der Bewegung, nur Licht entwickelt.

Ueber die Reinigung des brenzlich-öligen Ammonium.

Ich habe mir alle mögliche, wiewohl vergebliche Mühe gegeben, bei der Destillation der thierischen Substanzen, zugleich ein ganz reines, von öligen Thei-

len und deren Geruch gänzlich befreites, trocknes Ammonium zu erhalten. Wer auch nur einigermaßen mit der Theorie dieses Geschäftes bekannt ist, wird sich von der Unmöglichkeit überzeugen, auch durch die sinnreichste Vorrichtung dahin zu gelangen. Das sich erzeugende ätherische Thieröl ist, in Dunstgestalt, viel flüchtiger als das Ammonium, welches sich schon in einiger Entfernung mit den Wasserdünsten niederschlägt, während jenes noch weiter zieht. Man mag daher das Ammoniumgas hin- oder durchleiten, wo man will, so wird dieses Oel überall sein Begleiter seyn, und ihm anhaften. Ich habe schon in meiner Abhandlung gesagt, daß man im dritten und vierten Vorstellfasse, wenn man kein Wasser vorschlägt, ein weißes, trocknes flüchtiges Salz in beträchtlicher Menge erhält; dies ist jedoch kein reines Ammonium, sondern ein reines Hirschhornsalz, und jenes kann durchaus nicht anders, als durch Abscheidung aus dem Salmiak chemischrein erhalten werden.

Ueber die Benutzung des Torfs zu Salmiak und zur Feuerung.

Der Torf besteht aus Pflanzentheilen, die durch Vermoderung in eine bituminöse Kohle übergegangen

sind. Um den Torf theils von dem unangenehmen Geruche, den er beim Verbrennen von sich giebt, zu befreien, theils auch um ihn, durch Verminderung seines Gewichts und Umfangs, und durch einen festen Zusammenhang seiner Theile, zum Transport brauchbarer zu machen, werden ihm seine flüchtigen Bestandtheile, durch Verkohlen in Meilern, oder in besonders dazu eingerichteten Oefen benommen.

Die Oefen, in welchen die Verkohlung des Torfs weit zweckmäßiger vor sich geht, als in Meilern, müssen so eingerichtet seyn, daß die flüchtigen Bestandtheile des Torfs durch die Destillation gewonnen werden. Hiezu sind die oben beschriebenen Cylinder-Oefen sehr dienlich, mit der Abänderung, daß das Rohr unten hinaus gerichtet, und von innen mit einem Gitter versehen werde, damit kein Torf durchfallen, und solches verstopfen könne. Der Deckel, welcher die hintere Oeffnung verschließt, bekommt ein Loch, das zuweilen geöffnet wird, um der äußern Luft Zugang zu verschaffen, wodurch mehr Ammonium gewonnen wird.

Die, auf diese Art, durch Destillation erhaltene Flüssigkeit ist von dunkelgelber, ein wenig ins Braune fallender Farbe, sie riecht stark nach stinkendem empy-

reumatischem Oele, verdickt sich in der Luft, und erhält die Consistenz des Theers. So wie sie durchs Abdunsten dicker wird, verliert sie ihre Unauflöslichkeit im Wasser, und wenn sie die Consistenz des Theers erlangt hat, ist sie ganz unauflöslich darin, und theilt ihm blos eine blasse, gelblichbraune Farbe mit.

Diese Flüssigkeit ist eine thierische Seife, die in Harz übergeht; gießt man sie auf gebrannten Kalk, so entbindet sich Ammonium in beträchtlicher Menge.

Da dieses Torfwasser, das bei der Verkohlung des Torfs zufällig gewonnen wird, viel Ammoniak enthält, so kann es mit Vortheil zur Salmiakbereitung benutzt und geradezu mit Salzsäure gesättigt werden.

Die Torfkohlen geben eine große Hitze ohne Rauch und Dampf; sie sind den Steinkohlen weit vorzuziehen, und zu chemischen und metallurgischen Operationen ganz vorzüglich brauchbar. In vielen Gegenden Frankreichs bedient man sich derselben zu verschiedenen Feuerarbeiten mit großem Nutzen. Ein Färber fand sogar, daß ein Kessel mit Wasser, welcher bei der Feuerung mit Steinkohlen erst nach 9 Stunden zu sieden anfing, bei der Anwendung von Torfkohlen schon in 2½ Stunden zum Sieden gebracht wurde.

Nur muß beim Gebrauche derselben die Vorsicht beobachtet werden, daß man sie nicht zu sehr verkleinert, und den Rost, auf welchem sie liegen, sehr weit macht, damit mehr Luft hinzukömmt, und die Asche, welche sich auf ihrer Oberfläche bildet, und die, ohne diese Vorsicht, die Wirkung des Feuers aufhalten würde, sich leicht absondern kann.

Aus 100 Fudern Torf erhält man wenigstens 55 bis 60 Fuder Kohle.

Von Benutzung der Nebenprodukte.

Anwendung des Glaubersalzes zum Glasmachen.

Bei der Salmiakbereitung nach der Wenzelschen Methode ist das Glaubersalz, als Nebenprodukt, von großer Bedeutung. Es wird in sehr großer Menge dabei erzeugt; aber obgleich ein beträchtlicher Theil des Fabrikertrags von dessen Verkauf abhängt, so hatte man doch oft viele Mühe, sich, auch zu den niedrigsten Preisen, Absatz zu verschaffen.

Erst seit einigen Jahren hat man angefangen, das Glaubersalz zum Glasmachen anzuwenden, und der Fritte statt Pottasche zuzusetzen. Da man aber

dieses Salz oft aus weiter Entfernung beziehen, und, bei 100 Zentner, für 55 bis 58 Zentner unnütze Fracht für Crystallisationswasser bezahlen muß, so wird der Glasmacher klug handeln, wenn er von der Salmiakfabrike das Glaubersalz entweder im verwitterten oder eingetrockneten Zustande, oder besser das schon daraus verfertigte Schwefel-Natrum, welches allein die Verglasung bewirkt, kommen läßt.

Das Austrocknen des Glaubersalzes geschieht entweder durch Verwitterung, oder durch Einsieden in einem eisernen Kessel.

Zum Verwittern ist eine immer mäßig warme, und trockne Luft am günstigsten, und daher ist es vortheilhaft, im Winter, oder bei feuchter Witterung, die Heizung des Trockenzimmers durch einen, in der Mitte desselben stehenden Windofen, dessen Röhre in ein Kamin geht, zu verrichten.

Das Salz wird in kleine Stücken zerschlagen, und auf Brettern mit hervorstehenden Randleisten, die auf Trägern liegen, wie ich solche in meiner Abhandlung über das Berlinerblau angegeben habe, und welche in die Nähe des Ofens gestellt werden, getrocknet; auch wird es auf dem dichtgedielten, und glattgehobelten,

Boden, einige Zoll hoch, ausgebreitet, und, von Zeit zu Zeit, mit einem Rechen umgerührt.

Das in Pulver zerfallene Salz wird durch ein feines Drahtsieb abgeschlagen, in Fässer gepackt, welche bis zur Versendung in der Trockenstube stehen bleiben, und das noch nicht verwitterte Salz wieder ausgebreitet.

Schneller als auf diesem Wege geschieht das Austrocknen, wenn man eine bestimmte Menge, etwa 1 Zentner Glaubersalz, in einem großen eisernen Kessel, in seinem Crystallisationswasser zerfließen, und, bei gelindem Feuer, unter beständigem Umrühren mit einem hölzernen Richtscheit, um das Ansetzen einer dicken Salzrinde am Boden des Kessels zu verhindern, und das Verdampfen zu befördern, einsieden läßt. Zuletzt wird alles zu einem Brei, und nun muß das Feuer vermindert, und die Masse besonders fleißig gerührt werden. Das Glaubersalz wird nun, als ein trocknes, gröbliches Pulver, herausgenommen, wieder gewogen und verpackt. Die im Kessel ansitzende Rinde wird entweder von dem neuerdings zerfließenden Glaubersalze wieder aufgelöst, oder ist, wenn die Arbeit eingestellt wird, nach Erhitzung des Kessels leicht herauszuschlagen.

Ueber die Abscheidung des Natrums aus dem Glaubersalz.

Wir können hier nicht die Absicht haben, ein reines kohlenstoffsaures Natrum mit Vortheil, durch die Zerlegung des Glaubersalzes, oder Kochsalzes, zu gewinnen. Alle dahin abzweckende Proceduren, welche, besonders in Frankreich, große, fabrikmäßige Ausdehnung erhalten hatten, waren blos Folge der Kontinentalsperre, nach deren Aufhebung die Zufuhr, und der wohlfeile Preis der Sode alle Zweige dieser Industrie zerknickte, und die Fabrikanten nöthigte, ihren Unternehmungen mit großem Schaden zu entsagen.

Die Mittel, welche uns zu Gebote stehen, das Natrum aus seiner Verbindung mit Schwefelsäure, auf eine wohlfeile Art, zu trennen, liefern uns ein Schwefelnatrum, dessen Reinigung und Befreiung von Schwefel zu viele Zeit und Kosten erfordern, und den Artikel unnöthigerweise vertheuern würde, indem das wohlfeilere Schwefelnatrum, zum Glasmachen, dieselben Dienste thut.

Nach Leblanc wird ein Gemenge von 100 Theilen schwefelsaurem Natrum, 100 Theilen kohlensaurem Kalk, oder geschlemmter Kreide, und 55 Theilen frischge-

glühter und gepulverter Kohle, in einem besonders eingerichteten, vorher glühend gemachten, Reverberir-Ofen, in Fluß gebracht.

Es entwickelt sich, sobald die Masse fließt, sehr viel geschwefeltes Wasserstoffgas, welches ein starkes Aufbrausen und Aufsieden verursacht, sich entzündet, und explodirt. Die Masse muß nun fleißig mit einer eisernen Krücke gerührt werden, wodurch sie flüssiger, und die Entsäuerung und Verflüchtigung des Schwefels, und die Entbindung des Wasserstoffgases befördert wird.

Taucht man eine eiserne Stange in die Masse, und die sich daransetzende Rinde hat ein gleichförmiges Korn, so zeigt diese Probe an, daß die Zerlegung des Glaubersalzes vollendet ist, worauf die Masse mit einer eisernen Krücke aus dem Ofen auf steinerne Platten gezogen wird. Ist in diesem Zeitpunkte das Feuer zu stark, so schmilzt die Kreide mit der Sode zur Glasfritte; ist es zu schwach, so wird die Masse hart, und ist schwer aus dem Ofen zu ziehen. Die erkaltete Masse wird in Stücken zerschlagen, und an einem etwas feuchten Orte ausgebreitet, wo die Stücken bald zu Pulver verfallen, und sodann ausgelaugt werden.

Leblanc erhielt, nach diesem Verfahren, von oben angegebener Menge, 90 Theile rohes, oder 37 Theile krystallisirtes, und 23 Theile zur Trockne abgedampftes Natrum.

Ich finde obiges Verhältniß der Kohle und der Kreide zum Glaubersalz viel zu groß. Gehlen nahm bei Bereitung des Schwefelnatrums auf 8 Theile ausgetrockneten Glaubersalzes nur 1 Theil Kohle, und hielt dafür, daß dieses noch zuviel seye. Da aber immer, bei Behandlung mit Kohle, ein Theil Glaubersalz unzersetzt bleibt, und Kohle und Schwefel sich, in höherer Temperatur, unter einander zu flüchtigen Produkten auflösen, so ist es doch nöthig, beträchtlich mehr Kohle zuzusetzen, als die Zerlegung des Glaubersalzes eigentlich erfordert. Man kann jedoch auf 100 Theile verwitterten schwefelsauren Natrums 15 Theile feingepulverter Kohle, und 40 Theile Kreide als hinreichend annehmen.

Die Schmelzung geschieht am besten in einem Reverberir-Ofen, ähnlich dem Kalcinir-Ofen der Pottaschensieder, mit vertieftem Heerde, und einem Kanal, durch dessen Anstechen die geschmolzene Schwefelleber

felleber in eine, neben dem Ofen befindliche, Grube abgelassen werden kann.

Wird das Geschäft nicht ganz im Großen betrieben, so kann die Schmelzung in großen, offenen hessischen Schmelz-Häfen, die aber, wegen des Aufsteigens der Materie, mehr hoch als weit seyn müssen, in einem Windofen verrichtet werden

Geitners Verfahren, das Natrum aus dem Glaubersalze zu gewinnen.

Man mischt 6 Theile ganz verwittertes schwefelsaures Natrum mit einem Theile an der Luft zerfallenen Kalks, und mit 1½ Theilen Sägespänen, und füllt damit hohe, unten verschlossene, 6—8 Zoll weite irdene Röhren. Diese stellt man, in Ermanglung einer eignen Einrichtung, in einen Töpfer-Ofen, und läßt sie während des ganzen Brandes darin. Wenn der Töpfer austrägt, so nimmt man die Röhren heraus, und schüttet die, nun schwarzgraue, Masse an einen, der Luft ausgesetzten, aber vor Nässe gesicherten Ort, in schickliche Gefäße, worin man sie, bis zur gänzlichen Verwitterung, verwahret, wozu 6—8 bis 12 Wochen erfordert werden. Man wendet diese

Masse öfters um, um die noch übrige Kohle zu zerlegen, und die entstehende schwefelichte Säure größtentheils an die Kalkerde zu binden; dann löst man die Masse in hinlänglichem Wasser auf, — auf 3 Theile Salz 4 Theile Wasser — dampft die Auflösung noch etwas ab, und filtrirt sie in die Krystallisationsgefäße.

Ist noch schwefelsaures Natrum mit dem kohlensauren vermischt (was hier immer der Fall ist), so sondert man diese, nach ihren leicht zu erkennenden Krystallbildungen, von einander (das Glaubersalz bildet breitgedrückte, durchsichtige Säulen mit gestreiften Flächen, und das kohlensaure Natrum rhomboidalische Oktaeder, oft nur lange dünne Blätter, bei ruhiger Krystallisation mehrentheils vierseitige Säulen, deren Enden in entgegengesetzter Richtung zweiseitig zugeschärft sind) und löse das kohlensaure Natrum, wenn man es noch reiner zu haben wünscht, nochmals auf, und lasse es gehörig krystallisiren.

Die Anwendung der Sägespäne, statt des Kohlenpulvers, soll bezwecken, daß der, im unverkohlten Holze befindliche Wasserstoff insofern mit zur Verflüchtigung des, durch den Kohlenstoff ausgeschiedenen Schwefels beiträgt, als er sich mit einem Theile

desselben zu geschwefeltem Wasserstoffgas verbindet, und als solches entweicht.

Alban's zu Jovelle Verfahren, das Glaubersalz zu zerlegen.

Er mengt 200 Theile geglühtes, schwefelsaures Natrum mit 40 Theilen Kohlenpulver, und trägt das Gemenge in einen, vorher wohl erhitzten Reverberir-Ofen. Der Ofen wird verschlossen, mit dem Feuern fortgefahren, und die Masse wohl umgerührt. Nachdem sie gehörig geschmolzen ist, setzt man ihr 40 Theile Abgänge von Eisen zu, und rührt sie abermals wohl um. Die geschmolzene und flüssige Masse wird dicker, wallt, und bläht sich auf, und schäumt. Das Eisen wird in kurzer Zeit aufgelöst. Hierauf setzt man 16 Theile glühende Kohlen hinzu, und rührt alles wohl um. Es entweicht Hydrothionsäure. Nachdem die Gasentwickelung beendiget ist, schüttet man abermals 25 Theile Abgänge von Eisen, und 6 Theile glühende Kohlen zu, und wenn sich keine Hydrothionsäure mehr entwickelt, zieht man die Masse heraus, und wirft sie auf die Erde. Die Operation dauert etwa 3 Stunden, und man erhält ohngefähr 215

Theile Sode, deren Gewicht, durch das Aussetzen an die Luft, um $\frac{1}{8}$ vermehrt wird. Sie verwittert an der Luft, und zerfällt in Staub.

Aus 100 Theilen dieser Sode erhielt man, durch die Analyse, 71 Pfund 4 Unzen kohlenstoffsaures Natrum, 22 Pfund 11 Unzen größtentheils ätzendes Natrum, und 6 Pfund 1 Unze Schwefeleisen und etwas Kohle.

Durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren, oder durch anhaltendes Glühen, mit einem Zusatz von Kohle, zerstört man den Schwefelgehalt dieses Natrums.

Ribaucourt zersetzt das Glaubersalz durch Kohle allein. Er nimmt 100 Theile gepulvertes, schwefelsaures Natrum, 25 Theile Kohlenpulver, und erhält die Mischung, in einem Kalzinirofen, in einer starken Hitze, rührt sie dann um, und wenn alles gut geflossen ist, bringt er die Masse aus dem Ofen, und laugt sie aus.

In diesen beiden letzten Operationen, und auch zum Theil in der Geitnerschen, wird das Natrum kaustisch ausgeschieden, zieht aber nach einiger Zeit wieder Kohlensäure aus der Luft an. Schneller geschieht

dies durch den Zusatz von Kreide, nach Leblanc, welche ihre Kohlensäure an das Natrum abgiebt, und zugleich die neuerzeugte schwefelichte Säure absorbirt.

Der Zusatz von Eisen, nach Alban's Methode, ist, wegen Anziehung des Schwefels, und sich bildenden Schwefeleisens, von sehr großem Nutzen; man hat aber genau darauf zu sehen, daß das Feuer gut regiert, und das Verhältniß des Eisens genau getroffen werde. Enthält ein auf diese Art bereitetes Natrum noch Eisentheile, so färbt es das Glas, und ist dann auf Glashütten nicht wohl verkäuflich.

Oekonomische Benutzung des thierischen Oels.

Daß der Gypsabgang, der, außer der Kalkerde, noch vielen unzerlegten Gyps und salzsauren Kalk enthält, ein guter Dünger für Wiesen und Kleefelder ist, so wie die gebrannten Knochen auch für das Fruchtfeld u. s. w. habe ich in meiner Abhandlung gesagt. Aber über den ökonomischen Gebrauch des, in so großer Menge sich erzeugenden, thierischen Oels habe ich meine neuern Erfahrungen noch nachzutragen.

Vor 8 Jahren machte ich folgenden Versuch. Ich ließ, hauptsächlich um mich dieses abscheulichen Produktes zu entledigen, und nebenbei den Erfolg abzuwarten, im Winter, eine Tonne voll von diesem Oel auf eine schlechte Wiese führen. Es wurde an Ort und Stelle ein Faßhahn eingeschlagen, zur Hälfte geöffnet, und nun der Karren, der Wiese entlang, hinunter, dann, in einer 2—3 Schuh weiten Entfernung, wieder hinauf gezogen, und auf diese Art ein Abschnitt der Wiese mit diesem Oele gedüngt. Auf den übrigen Theil der Wiese wurde gewöhnlicher Dung gespreitet. Der darauf folgende Sommer, 1811, war sehr heiß. Der Erfolg war abschreckend; alles Gras wurde verbrannt, und alles Wachsthum vernichtet, so daß auf diesem Striche kein Hälmchen aufkam. Allein im zweiten Jahre wuchs ein fettes, dichtes, und sehr hohes Gras, und noch nach 6 Jahren war auf diesem, absichtlich nicht gedüngten, Theil der Wiese die Triebkraft des Stinköls noch bemerkbar. Mehrere Landökonomen haben diesen Versuch mit demselben Erfolg gemacht, und dadurch diesem verachteten Produkte wieder einigen Geldwerth gegeben. Nur muß dieses Düngungsgeschäft im Winter verrichtet werden. In

dieser kalten Jahreszeit verbreitet sich der häßliche Geruch des Oels nicht weit, im Sommer wird es in seine Grundstoffe zerlegt, und bildet einen vortrefflichen Humus.

Auch auf andere Weise kann man zu gleichem Behufe einen sehr guten Dünger bereiten, wenn man dieses Oel mit dem Gypsabgang, und den gebrannten und gestampften, oder gemahlenen Knochen vermengt, auf der Wiese verbreitet, und mit einem eisernen Rechen zertheilt.

Gegenwärtig beschäftige ich mich mit Versuchen, welche mich hoffen lassen, daß dieses Oel mit Vortheil auf Berlinerblau benutzt werden könne, und deren Endresultat ich in einem vierten Bändchen meiner Chemisch-technischen Abhandlungen mittheilen werde.

Gedruckt bei Kittsteiner in Hanau.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

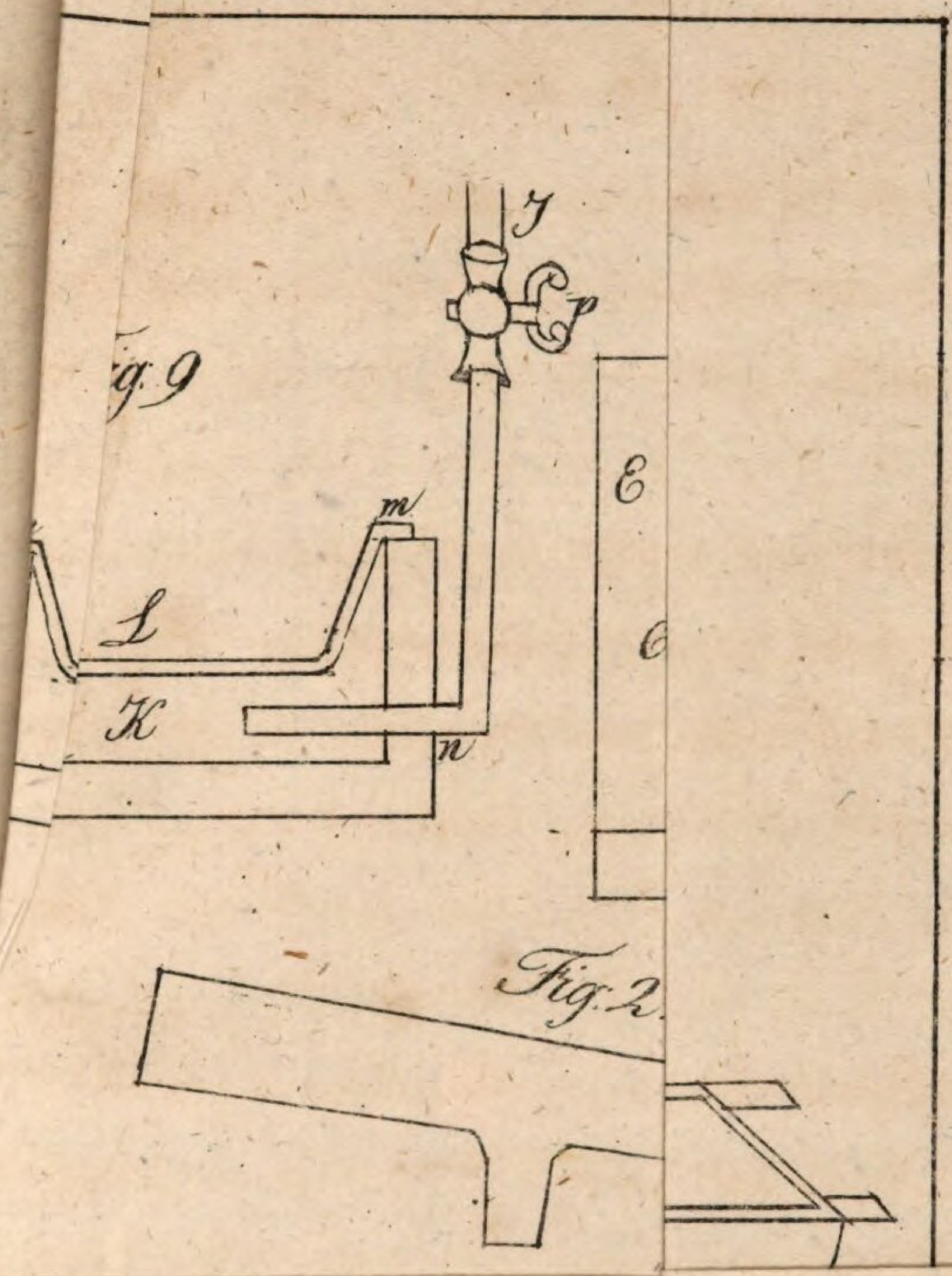
Fig. 9
J
p
m
L
K
n
E
G
Fig. 2

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hänle, Georg Friedrich,

Chemisch-technische Abhandlungen

Bd.: 3

Frankfurt am Main 1819

BHS V 74-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10708926-8